CAPIBt

CDD: 584.92041335

RESPOSTA DE *BRACHIARIA HUMIDICOLA* À INOCULAÇÃO MICORRÍZICA E A FERTILIZAÇÃO COM FOSFATO DE ROCHA

Newton de Lucena Costal[1]
Rogério S.C. da Costal[1]
Francisco das Chagas Leônidas[1]
Valdinei Tadeu Paulino[2]

RESUMO – Os efeitos da inoculação de micorríza vesículo-arbuscular (MVA) Acaulospora muricata - *e doses de fosfato natural de Araxá (0, 1 00 e 200 kg de P_2O_5/ha), sobre o rendimento de matéria seca (MS) e absorção de nitrogênio e fósforo de* Brachiaria humidicola, *foram avaliados em experimento conduzido em cas-de-vegetação, utilizando-se um Latossolo Amarelo, textura argilosa, previamente esterilizado. A inoculação de MVA e a aplicação de fosfato de rocha, isolados ou conjuntamente, promoveram acréscimos significativos no rendimento de MS e absorção de nitrogênio e fósforo da gramínea, não sendo observado efeito significativo de doses de fósforo. A aplicação de fosfato de rocha aumentou a eficiência de resposta à inoculação, ocorrendo um efeito sinergístico. As taxas de colonização radicular não foram afetadas pela aplicação de fosfato de rocha.*

PALAVRAS-CHAVE: Matéria seca, Nitrogênio, Fósforo, Colonização radicular.

ABSTRACT - *The effects of vesicular-arbuscular mycorrhizal (VAM) inoculation and Araxa rock phosphate levels (0 100 and 200 kg of P_2O_5/ha), on dry matter (DM) yield, and nitrogen and phosphorus uptake of* Brachiaria humidicola, *were evaluated in a glasshouse trial, utilizing a Yellow Latosol (Oxisol), clayey, previously sterilized. The VAM inoculation, alone or combined with rock*

[1] EMBRAPA/Centro de Pesquisa Agroflorestal de Rondônia. Engenheiro Agrônomo. Porto Velho, Rondônia.

[2] Instituto de Zootecnia. Engenheiro Agrônomo. Nova Odesa-SP.



phosphate fertilization, promoted a significative increments on DM yields and nitrogen and phophorus uptake. However, there were significants effects of phosphorus levels. Rock phosphate fertilization improved the efficiency of response to VAM inoculation, occured a synesgistic effect. The root colonization did not affectd by rock phosphate fertilization.

KEY WORDS: Dry matter, Nitrogen, Phosphorus, Root colonization.

INTRODUÇÃO

Em Rondônia, a baixa disponibilidade de fósforo solúvel no solo é um dos fatores mais limitantes ao crescimento das plantas forrageiras. Devido ao alto custo dos fertilizantes fosfatados, métodos não tradicionais que aumentem a disponibilidade e favoreçam a absorção de fósforo são desejáveis e devem ser considerados, visando um manejo mais racional e econômico das pastagens. Nesse contexto, as associações micorrízicas surgem como uma das alternativas mais promissoras.

A colonização das raízes por micorrizas vesículo-arbusculares (MVA) resulta em modificações na fisiologia, bioquímica e nutrição mineral da planta hospedeira, especialmente no favorecimento da absorção, translocação e utilização de nutrientes e água.

Nos solos de baixa fertilidade natural, notadamente naqueles deficientes em fósforo, as associações com MVA apresentam efeitos benéficos mais acentuados (Mosse 1973); Rhodes & Gerdemann (1975) observaram que plantas colonizadas absorviam ^{32}p colocado até 8 cm de distância da superfície da raiz, devido as hifas externas do fungo funcionarem como extensão do sistema radicular, podendo absorver nutrientes além da zona dos pêlos radiculares e da zona de depleção (1 a 2 mm) que se desenvolve ao redor das raízes. Howeler et al. (1982) relacionando a produção de matéria seca obtida pela mandioca com o fósforo disponível no solo, observaram níveis críticos dc 190 c 15 ppm de fósforo (Bray II), respectivamente, para plantas não inoculadas e inoculadas por MVA.

O melhoramento da fertilidade do solo através da aplicação de fosfatos naturais evidenciam ainda mais os efeitos positivos das MVA. Segundo Barca et al. (1975) as plantas colonizadas, por aprcscntarcm menores

valores de K_m, são capazes de baixar o nível de fósforo na solução para valores inferiores aos do produto de solubilidade de compostos pouco solúveis. Deste modo, as MVA ao aumentarem a absorção de fósforo solúvel, estimulam a dissociação química do fosfato para manter o equilíbrio deste na solução do solo (Barea & Azcon-Aguilar 1983).

O presente trabalho avaliou os efeitos da inoculação de MVA e da aplicação de fosfato de rocha sobre o rendimento de forragem e composição química de *Brachiaria humidicola.*

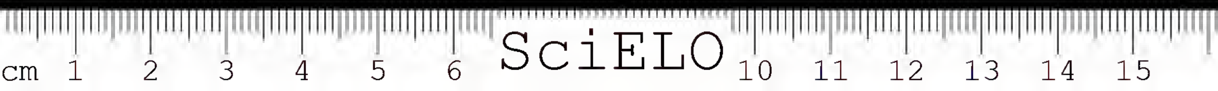
MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido em casa-de-vegetação, utilizando-se um Latossolo Amarelo, textura argilosa, com as seguintes características químicas: pH = 4,6; Al = 2,5 meq/100g; Ca + Mg = 1,5 meq/100g; P = 2 ppm e K = 83 ppm.

O solo foi coletado na camada arável (0 a 20 cm), destorroado e peneirado em malha de 6 mm, sendo a seguir esterilizado em autoclave à 110°C, por uma hora, a vapor fluente e pressão de 1,5 atm.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados com três repetições. Os tratamentos consistiram da inoculação de MVA (*Acaulospora muricata*) e três doses de fosfato de rocha (0, 100 e 200 kg de P_2O_5/ha), aplicado sob a forma de Fosfato natural de Araxá (28% de P_2O_5 total, 6% de P_2O_5 solúvel, 43% de CaO).

Cada unidade experimental constou de um vaso com capacidade para 3,0 kg de solo seco. A inoculação de MVA foi realizada adicionando-se 10 g de inóculo/vaso (raiz + esporos + solo), contendo aproximadamente 500 esporos/50 g de solo, o qual foi colocado numa camada uniforme cerca de 5 cm abaixo do nível de plantio. Aplicou-se 5 ml de uma suspensão de solo livre de esporos e micélios, a fim de assegurar a presença de outros microorganismos naturais do solo. As doses de fosfato de rocha foram aplicadas antes da semeadura e uniformemente misturadas com o solo. O plantio foi realizado com sementes previamente lavadas com hipoclorito de sódio. Após o desbaste, deixou-se três plantas/vaso. O controle hídrico foi



feito diariamente, através da pesagem dos vasos, mantendo-se o solo em 80% de sua capacidade de campo.

Após doze semanas de cultivo, as plantas foram cortadas rente ao solo, postas para secar em estufa à 65°C, por 72 horas, sendo a seguir pesadas e moídas em peneira de 2,0 mm. As concentrações de fósforo e nitrogênio foram quantificadas pelo método descrito por Tedesco (1982). As taxas de colonização radicular foram avaliadas através da observação, ao microscópio, de 25 fragmentos de raízes com 2 cm de comprimento, clarificadas com KOH e tingidas por azul de tripano em lactofenol, segundo a técnica de Phillips & Hayman (1970).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os rendimentos de matéria seca (MS) de *B. humidicola*, em função dos tratamentos aplicados estão apresentados na Tabela 1. A inoculação de MVA proporcionou um incremento de 133% na produção de forragem, em comparação com o tratamento testemunha. A aplicação de fosfato de rocha incrementou significativamente ($P < 0,05$) os rendimentos de MS, sendo os maiores valores, independentemente da dose utilizada, registrados nas plantas micorrizadas. Resultados semelhantes foram relatados por Howeler (1983) avaliando o efeito de MVA, na presença ou não de adubação fosfatada, em *Andropogon gayanus* cv. Planaltina. Segundo Ázcon-Aguilar & Barea (1978), bactérias solubilizadoras de fosfatos estão presentes na rizosfera micorrízica atuando sinergisticamente com os endófitos. Deste modo, as MVA ao incremetarem a absorção de fósforo, favorecem a dissociação química do fosfato insolúvel visando estabilizar a concentração deste na solução do solo (Barea & Ázcon-Aguilar 1983). Jehne (1980) observa que as espécies de MVA apresentam especificidade em relação às fontes de fósforo aplicadas, o que pode influenciar diretamente na eficiência destas. Miranda et al. (1984) verificaram interação significativa entre doses de fósforo e inoculação de MVA, a qual foi explicada, em parte, pela melhor eficiência de absorção de fósforo e transformação em rendimento de MS das plantas de sorgo inoculadas, na dose de 25 ppm de fósforo, devido a ausência de diferenças significativas entre as doses de 25 e 50 ppm de fósforo, quando as plantas foram micorrizadas.



Tabela 1 - Rendimento de matéria seca (MS) e taxas de colonização radicular de *Brachiaria humidicola*, em função da micorrização e aplicação de fosfato de rocha.

Tratamentos	ms (g/vaso)	Colonização radicular
Testemunha	4,57 e	-
Micorriza (M)	10,65 d	59,3 a
Fosfato de rocha (FR_1) (100 kg de P_2O_5/ha)	13,71 c	-
Fosfato de Rocha (FR_2) (200 kg de P_2O_5/ha)	15,25 b	-
M + FR_1	16,80 ab	67,2 a
M+FR_2	17,96 a	60,1 a

- Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si (P > 0,05) pelo teste de Tukey.

As taxas de colonização radicular não foram afetadas (P > 0,05) pela aplicação de fosfato de rocha (Tabela 1). Provavelmente, este fato foi conseqüência da aplicação de doses relativamente pequenas de fósforo, já que, geralmente a adubação fosfatada, notadamente de fontes solúveis, diminui a formação de micorrizas, bem como a proliferação de esporos (Mosse 1973). Da mesma forma, Costa et al. (1989) não detectaram efeito depressivo da aplicação de fosfato natural de Patos de Minas sobre a colonização de raízes de aveia forrageira inoculadas com *Glomus macrocarpum*. No entanto, a adição de superfosfato triplo reduziu significativamente as taxas de colonização radicular.

As maiores concentrações de nitrogênio foram obtidas no tratamento testemunha e com a aplicação de 100 kg de P_2O_5/ha, os quais não diferiram entre si (P > 0,05). As plantas micorrizadas, independentemente da adubação fosfatada, apresentaram os menores teores de nitrogênio, como conseqüência do efeito de diluição deste nutriente, à medida que os rendimentos de MS aumentaram. As maiores quantidades absorvidas de nitrogênio e fósforo foram obtidas com a aplicação de fosfato de rocha, associada à inoculação de MVA, não sendo, contudo, constatado efeito significativo (P > 0,05) de doses. Já, plantas fertilizadas com 200 kg de P_2O_5/ha, na presença de MVA, forneceram a maior concentração de fósforo (Tabcla 2) Mosse (1977) observou que plantas micorrizadas de milho, suplementadas com pequenas doses de fósforo, apresentavam melhor crescimento e



absorção de nutrientes. O aumento na área de solo explorado parece ser o principal mecanismo responsável pelo aumento da absorção de nutrientes. Gerdemann & Trappe (1974) verificaram que as hifas do fungo que colonizavam o córtex estendem-se no solo adjacente, podendo atingir distâncias consideráveis (16 cm) da superfície da raiz, aumentando, deste modo, a interface raiz-solo, além de fazer a comunicação das raízes absorventes com zonas não esgotadas em nutrientes. Para Siqueira (1983) a micorrização, geralmente, implica em aumento na taxa fotossintética, respiração e transpiração, o que pode exercer efeitos positivos sobre a absorção de nutrientes disponíveis na solução do solo.

Tabela 2 - Teores e quantidades absorvidas de nitrogênio e fósforo de *Brachiaria humidicola*, em função da micorrização e aplicação de fosfato de rocha.

Tratamentos	Nitrogênio		Fósforo	
	%	mg/vaso	%	mg/vaso
Tcstemunha	1,43 a	65,35 e	0,1 17 c	5,34 e
Micorriza (M)	1,15 c	122,48 d	0,132 d	14,05 d
Fosfato dc. rocha (FR_1) (l 00 kg dc P_2O_5/ha)	1,37 a	187,82 c	0,144 cd	19,74 c
Fosfato de roccha (FR_2) (200 kg dc P_2O_5/ha)	1,29 b	196,72 bc	0, l 51 bc	23,02 bc
M + FR_1	1, 31 b	220,08 a	0,158 b	26,54 ab
M + FR_2	1,26 b	226,29 a	0,172 a	30,89 a

– Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si ($P > 0,05$) pelo teste de Tukey.

CONCLUSÕES

1 - A inoculação de MVA e a aplicação de fosfato de rocha, isoladas ou conjuntamente, promoveram acréscimos significativos no rendimento de matéria seca e absorção de fósforo e nitrogênio de *Brachiaria humidicola*;

2 - A aplicação de fosfato de rocha aumentou a eficiência de resposta à inoculação de MVA, não sendo detectado efeito significativo de doses de fósforo;

3 - As taxas de colonização radicular não foram afetadas pela aplicação de fosfato de rocha.

cm 1 2 3 4 5 6 SciELO 10 11 12 13 14 15

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ÁZCON-AGUILAR, G. & BAREA, J.M. 1978. Effects of interaction between different cuiture fractions of "phosphobacteria" and *Rhizobium* on mycorrhizas infection growth and nodulation of *Medicago sativa. Can. J. Microbiol.*, 24: 520-524.

BAREA, J.M. & ÁZCON-AGUILAR, G. 1983. Mycorrhizas and their significance in nodulating nitrogen-fixing plants. *Adv. Agron.*, 36: 1-54.

BAREA, J.M.; ÁZCON, R.; HAYMAN, D.S. 1975. Possible synergistic interactions between *Endogone* and phosphate-soiubilizing bacteria in low phosphate soils. In: SANDERS, F.E.; MOSSE, B.; TINKER, P.B. (eds.). *Endomycorrizas.* London, Academic Press, p. 373-379.

COSTA, N.L.; DIONÍSIO, J.A.; ANGHINONI, I. 1989. Influência de fungos micorríicos vesículo-arbusculares, fontes e doses de fósforo sobre o crescimento da aveia forrageira. *Pesq. Agropec. Bras.* 24 (6): 979 -986.

GERDEMANN, J.W. & TRAPPE, J.M. 1974. The endogonaceae in the Pacific Noerthwest. *Mycol. Mem.* 5 (1): 1-76.

HOWELER, R.H.L. 1983. Afuncion de las micorrizas vesiculo-arbusculares en la nutricion fosforica de yuca. *Suelos Ecuat.* 13 (2): 51-61.

HOWELER, R.H.; CADAVID, L.F.; BURCKHARDT, E. 1982. Response of cassava to VA mycorrhizal inoculation and phosphorus apllication in greenhouse and field experiments. *Plant Soil*, 69: 327-339.

JEHNE, W. 1980. Endomycorrhizas and the productivity of tropical pastures: the potential for improvement and its practical realization. *Trop. Grassl.*, 14: 202-209.

MIRANDA, J.C.C.; SOUZA, D.M.G.; MIRANDA, L.N. 1984. Influência de fungos endomicorrízicos vesículo-arbusculares na absorção de fósforo e no rendimento de matéria seca de plantas de sorgo. *Rev. Bras. Ciênc. Solo*, 6 (1); 19-23.

MOSSE, B. 1973. Advances in the study of vesicular-arbuscular mycorrhiza. *Ann. Rev. Phytop.*, 11: 171-196.

MOSSE, B. 1977. Plant growth responses to vesicular-arbuscular mycorrhiza. X. Response of *Stylosanthes* and maize to inoculation in unsterile soil. *New Phytol.*, 78: 277-288.

PHILLIPS, J.M. & HAYMAN, D.S. 1970. Improved procedure for clearing roots and ataining parasitic and vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi for rapid assessement for infection. *Trans. Brit. Mycol. Soc.*, 55: 158-161.

RHODES, L.H. & GERDEMANN, J.W. 1975. Phosphate uptake zones of mycorrhizal and nonmycorrhizal onions. *New Phytol.*, 75: 755-761.

SIQUEIRA, J.O. 1983. *Nutritional and edaphic factors affecting spore germination, germ tube growth and root colonization by the vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi.* Gainesville, University of Florida. Tese de doutorado.

TEDESCO, J.M. 1982. *Extração simultânea de N, P, K, ca e Mg em tecido de plantas por digestão com* H_2O_2 - H_2SO_4. Porto Alegre, UFRGS, 23p. (Informativo Interno, 1).

